

Intersecções entre Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia: uma análise da bibliografia publicada

Intersections between Information Science, Paleontology and Museology: an analysis of the published bibliography

Lucas George Wendt¹
 Fabiano Couto Corrêa da Silva²
 Caterina Marta Groposo Pavão³

DOI 10.26512/museologia.v12i23.50658

197

REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Resumo

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre as aproximações interdisciplinares entre Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia. A pesquisa foi realizada através de uma revisão da literatura existente sobre o assunto, buscando identificar tendências, lacunas e conhecimento sobre como essas áreas de estudo se relacionam e podem se beneficiar mutuamente. Os conceitos de "dado", "documento", "fóssil" e "reprodutibilidade científica" na interface entre estes três campos do saber foram tomados como prisma de análise para a identificação das tendências e lacunas de pesquisa. Os resultados mostraram que a Ciência da Informação tem o potencial de melhorar a gestão e preservação de fósseis e dados paleontológicos, a Paleontologia pode se beneficiar de técnicas de análise estatística e aprendizado de máquina, e a Museologia pode utilizar tecnologias digitais para ampliar preservação de acervos paleontológicos. Conclui-se que a interdisciplinaridade entre essas áreas pode levar a descobertas inovadoras e uma melhor compreensão da história da vida na Terra.

Palavras-chave

Ciência da Informação; Paleontologia; Museologia; fósseis; aproximações interdisciplinares.

Abstract

This article presents a bibliographic review on the interdisciplinary approaches between Information Science, Paleontology and Museology/Museum Studies. The research was performed through a systematic review of the existing literature on the subjects, aiming to identify trends, gaps and existing knowledge about how these areas of study are related and can benefit each other. The concepts of "data", "document", "fossil" and "scientific reproducibility" in the interface between these three fields of knowledge were taken as a prism of analysis to identify research trends and gaps. The results showed that Information Science has the potential to improve the management and preservation of fossils and paleontological data, Paleontology can benefit from statistical analysis techniques and machine learning, and Museology/Museum Studies can use digital technologies to enhance preservation of paleontological collections. We conclude that the interdisciplinarity between these areas can lead to innovative discoveries and a better understanding of the history of life on Earth.

Keywords

Information Science; Paleontology; Museology; fossils; interdisciplinary approaches.

1 Mestrando em Ciência da Informação no PPGCIN/UFRGS. Bacharel em Jornalismo (Univates/2018). Bacharel em Biblioteconomia (UCS/2021). E-mail: lucas.george.wendt@gmail.com.

2 Doutor em Información y Documentación pela Universitat de Barcelona. Mestre em Ciência da Informação pela UFSC. Bacharel em Biblioteconomia pela UFRGS. Professor Adjunto na UFRGS (FABICO), com vínculo permanente junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PGCIN), e colaborador no mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFSC. E-mail: fabianocc@gmail.com

3 Doutora e mestre em Comunicação e Informação pelo Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Bacharel em Biblioteconomia pela UFRGS. Professor Adjunto na FABICO/UFRGS e professor permanente junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PGCIN/UFRGS). E-mail: fabianocc@gmail.com

Introdução

A Ciência da Informação enquanto domínio científico pode ser caracterizada pela interdisciplinaridade e pelo seu caráter teórico e aplicado, ou seja, por meio de suas diferentes subáreas e de seu corpo de conhecimento ela pode se aproximar de outros campos científicos e eventualmente auxiliá-los em demandas que se relacionem com o seu objeto: a informação. Quando relacionada com estudos que situam a informação enquanto insumo e produto para o desenvolvimento da ciência, trata-se de estudos de Comunicação Científica. Um dos campos de estudo que despontam nas pesquisas em Ciência da Informação são aqueles relacionados à Ciência Aberta (*Open Science*) e à reprodutibilidade científica, fenômenos relativamente recentes e movimentos que ganham aderência em pesquisas em diversos campos do saber, uma vez que autores defendem os benefícios de prática alinhadas à abertura da ciência em múltiplos domínios científicos.

A abertura da ciência é um movimento que preconiza a transparência, a colaboração e a acessibilidade na pesquisa científica. Ele busca aumentar a inclusão e a diversidade na comunidade científica, bem como tornar a ciência mais acessível e compreensível para o público em geral. Vários autores defendem os benefícios de práticas alinhadas à abertura da ciência. Por exemplo, o autor Michael Nielsen (2011), em seu livro *Reinventing discovery: the new era of networked science*⁴, argumenta que a abertura da ciência permite que mais pessoas contribuam para a pesquisa e que as descobertas científicas sejam compartilhadas e utilizadas de maneira mais eficaz. Ele defende a colaboração aberta como um meio para aumentar a inclusão e a eficiência na pesquisa.

A ciência é um processo complexo, que depende da colaboração, transparência e confiabilidade para garantir que as descobertas científicas sejam precisas e úteis para a sociedade. A abertura da ciência é um movimento que busca promover esses valores. Uma das formas de aumentar a confiabilidade na pesquisa científica é por meio da transparência no processo de coleta e análise de dados. Isso inclui compartilhar dados brutos, metodologias e códigos utilizados na pesquisa, permitindo que outros pesquisadores possam replicar e validar as descobertas. Além disso, a transparência também pode ser promovida com a publicação de artigos científicos abertos, permitindo que todos possam ter acesso às descobertas.

Outra forma de aumentar a confiabilidade é por meio da colaboração aberta. A colaboração aberta permite que pesquisadores de diferentes áreas e instituições trabalhem juntos, compartilhando dados, ideias e, dessa forma, conhecimento. Isso pode levar a uma melhor compreensão dos problemas científicos, além de aumentar a capacidade de replicar e validar descobertas. A abertura também pode aumentar a transparência no processo de financiamento da pesquisa. Quando os detalhes do financiamento da pesquisa são transparentes, é possível identificar e evitar conflitos de interesses. Isso aumenta a confiança no resultado da pesquisa. Além disso, a abertura da ciência pode aumentar a inclusão na comunidade científica, permitindo que mais pessoas contribuam para a pesquisa.

Este estudo tem como objetivo mapear e discutir a produção científica em Ciência da Informação e em Museologia relacionada à Paleontologia e aos fósseis enquanto objetos-documentos que contém dados, aproximando-os dos

4 Em tradução livre, Reinventando a descoberta: a nova era da ciência em rede.

conceitos de ciência aberta e reprodutibilidade científica. A Museologia é um campo do saber que se preocupa com os conceitos de “objeto”, “documento”, dentre muitos outros, e, também, “valor de informação” de elementos que tenham passado pelo processo de musealização. A Paleontologia, por outro lado, infere sobre as dinâmicas da vida ao longo da existência da Terra, tendo como objeto material o documento em que se constitui o fóssil, sua unidade básica de dados científicos para produção epistêmica, elemento que, à luz do conhecimento e dos paradigmas atuais em Paleontologia, guarda informações sobre o passado da vida e da Terra. Ao longo do tempo, os fósseis foram interpretados de diferentes maneiras.

Neste contexto, a Paleontologia, como campo de saber, empresta da Museologia o suporte para a sua produção do conhecimento, tendo em vista que a instituição “museu” age sobre os fósseis e fornece as condições para que o conhecimento científico paleontológico seja gerado, com dados (presentes no objeto fóssil) à disposição para ser testado pelos pares. Se tem aí o elemento da reprodutibilidade científica, um dos pilares do fazer científico, assunto familiar à Ciência da Informação, e um dos objetos de atenção das pesquisas em Ciência Aberta. A reprodutibilidade científica permite que os dados de pesquisa sejam reproduzidos e testados em novos contextos, garantindo, dentre outros elementos, a confiabilidade e a transparência do novo conhecimento gerado. Há algumas nuances entre uso, reúso e reprodutibilidade. A reprodutibilidade das pesquisas está relacionada à definição de reúso de dados, pois é por meio do acesso aos dados de uma pesquisa que é possível reproduzi-la. O reúso permite que a ciência evolua a partir de experimentos anteriores, poupando recursos (tempo, dinheiro, pessoas).

Esta breve exposição permite relacionar a Ciência da Informação e a Comunicação Científica com a Ciência Aberta e os dados científicos; a reprodutibilidade científica com a Museologia e os papel dos museus neste processo; e todos estes os elementos com a prática da ciência em Paleontologia. O levantamento bibliográfico para identificação da literatura publicada em Português sobre os temas de interesse para o estudo foi realizado na Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci), e na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Todos os documentos recuperados na primeira fase da pesquisa (Brapci e BDTD) foram lidos integralmente. De maneira adicional, também foi realizada uma pesquisa no Google Acadêmico. Logo que verificou-se uma baixa prevalência de estudos em Ciência da Informação que tiveram a Paleontologia como objeto, a busca foi alargada, visando incluir a “Museologia”, onde o foco de estudos tendo como objeto a Paleontologia demonstrou-se ser maior.

Este estudo parte de três premissas. Premissa 1: a Ciência da Informação tem o potencial de melhorar a gestão e preservação de fósseis e dados paleontológicos, por meio de técnicas de indexação, classificação e armazenamento de dados. Portanto, inferiu-se previamente a existência de produção que relacionasse esses elementos. Premissa 2: a Paleontologia pode beneficiar-se da Ciência da Informação ao utilizar técnicas de análise estatística e aprendizado de máquina para analisar grandes quantidades de dados fósseis. Premissa 3: a Museologia pode se beneficiar da combinação da Ciência da Informação e Paleontologia ao utilizar, por exemplo, tecnologias digitais para a preservação de acervos paleontológicos.

Nesta estrutura, as premissas 1, 2 e 3 servem como evidências para apoiar a conclusão de que a interdisciplinaridade entre esses campos de estudo

pode oferecer benefícios significativos para as três áreas no que se relaciona com os processos adjacentes à manipulação dos dados gerados em pesquisas científicas. O objetivo desta estrutura é mostrar que a combinação dessas áreas de estudo pode trazer inovações e novos conhecimentos para cada uma delas. Nesta direção, este estudo tem como objetivo mapear e discutir a produção científica em Ciência da Informação e em Museologia relacionada à Paleontologia e aos fósseis como objetos-documentos que contém dados, aproximando-os dos conceitos de ciência aberta e reprodutibilidade científica. A pesquisa partiu das seguintes perguntas: como a Ciência da Informação e, conseqüentemente, a Museologia, entendem os materiais fósseis? Quais as possíveis relações dos fósseis com os conceitos de “dado científico” e de “documento” identificadas na literatura científica? Há estudos publicados relacionando fósseis, museus, Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia com a reprodutibilidade científica? Como essas áreas podem se beneficiar mutuamente?

Os objetivos específicos são: a) identificar a existência de pesquisas em Ciência da Informação e em Museologia que entendam os fósseis como documento que contém dados científicos; b) localizar estudos que abordem fósseis, museus, Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia, bem como a reprodutibilidade científica; c) aproximar a Paleontologia da Ciência da Informação por meio de uma pesquisa de caráter bibliográfico e exploratório e da discussão de trabalhos realizados nesta interface; d) demonstrar a necessidade de estudos sobre a área da Paleontologia como campo de interesse no âmbito da CI.

Na próxima seção serão abordadas as bases teóricas que esta pesquisa desenvolve e relaciona para estabelecer uma compreensão sobre os fenômenos pesquisados. Discute-se nesta seção sobre Ciência da Informação, Paleontologia, Museologia, Ciência Aberta, Reprodutibilidade Científica, Comunicação Científica, “Dados”, “Documentos” e “Fósseis”.

Ciência da Informação

A Ciência da Informação é um campo científico que tem por objeto um complexo fenômeno: a informação. Dificuldades conceituais acerca do objeto são familiares a todos aqueles que buscam uma definição unívoca do principal elemento presente nas pesquisas em CI. É comum estabelecer que a Ciência da Informação é um campo do saber interdisciplinar que estuda a produção, disseminação, uso e preservação da informação. Ela se concentra em compreender como a informação é produzida, organizada, disseminada e utilizada em diferentes contextos e comunidades. A CI é uma disciplina emergente, que se relaciona com outras disciplinas como Biblioteconomia, Arquivologia, Comunicação, Informática e Sociologia.

Autores discutem o conceito de informação a partir de diferentes perspectivas. Para Targino (2000), por exemplo, informação é tudo aquilo que informa ou que dá forma a algo. Já Gleick (2013), ao longo da obra “A informação: uma história, uma teoria, uma enxurrada”, propõe que a informação pode ser compreendida em termos químicos, biológicos, físicos, elétricos, quânticos, analógicos, digitais, materiais e imateriais, entre outros.

A CI, a área acadêmico-teórica que dá conta de estudar a informação, também tem fundamentos complexos de traçar - em parte devido à complexidade própria de seu objeto. No entanto, é bem estabelecido na literatura do campo que esta é uma ciência que começa a constituir efetivamente a partir da urgência do contexto bélico-militar do fim da primeira metade do século XX,

momento em que a 2ª Guerra Mundial mobiliza as potências econômicas da época para a disputa, conforme aponta Araújo (2018), e volumes consideravelmente maiores de informação passam a circular.

De acordo com a *International Federation for Information and Documentation* (FID, não paginado), “A Ciência da Informação é a disciplina que trata da natureza, da origem, da coleta, da classificação, da conservação, da recuperação, da distribuição e do uso da informação.” Dessa forma, é possível estabelecer que a Ciência da Informação é um campo de estudos amplo e que abrange vários temas, incluindo: organização e gestão de informação; tecnologias da informação e comunicação; pesquisa e recuperação da informação; análise de conteúdo e mineração de dados; ética e políticas da informação; usabilidade e acessibilidade; e preservação e conservação da informação. É nesta linha que argumenta Lancaster (1991). Autores que contribuíram para o desenvolvimento conceitual da Ciência da Informação incluem Paul Otlet, Shiyali Ramamrita Ranganathan, Suzanne Briet e Margaret Elizabeth Egan.

Um relativo consenso sobre o objeto atual da CI aparece em Michael Buckland, que observa três estados diferentes para a informação: a informação como coisa; a informação como processo; e a informação como conhecimento (Buckland, 1991). Em primeiro lugar, a informação é vista como um objeto; em segundo lugar, como um ato informativo; e em terceiro lugar, como algo que reduz a incerteza sobre um determinado assunto. Nesse terceiro estado, fica evidente que a informação está inextricavelmente ligada ao conhecimento.

Em Capurro (2003) são descritas características gerais para cada um dos paradigmas da Ciência da Informação expostos e amplamente reconhecidos pela comunidade científica da área. O paradigma físico é aquele relacionado à informação e sua materialidade, discutido até aqui. No entanto, existem outros dois paradigmas que se concentram em aspectos diferentes. O paradigma cognitivo está relacionado ao impacto da informação nos indivíduos, incluindo suas necessidades e demandas individuais em busca de informação, bem como sua produção individual e uso da informação. Já o paradigma social, que é mais recente, enfatiza o uso e impacto da informação em grupos e comunidades sociais, destacando o caráter coletivo da informação.

A Ciência da Informação compartilha elementos – suas práticas técnico-profissionais e escopo teórico – com diversas disciplinas diferentes com as quais mantém relações institucionais ora mais próximas, ora mais distantes. Em especial, com a Biblioteconomia, com a Bibliografia e com a Documentação. A essas três áreas são creditados os impulsos iniciais que culminaram no desenvolvimento da CI enquanto uma ciência nova e pós-moderna.

Além delas, as mais recentes áreas de Organização do Conhecimento e Recuperação da Informação, subcampos hoje vinculados indubitavelmente à CI, também ajudaram a compor o campo. A Arquivologia não é comumente associada aos fundamentos da CI, mas, atualmente, é uma das áreas que mantém estreita relação com esta ciência. No Brasil, a Museologia, a despeito de não estar integrada essencialmente à Ciência da Informação, coexistindo como campo autônomo, também compartilha pressupostos com ela e, no escopo deste estudo, estas relações serão investigadas.

Atualmente, a humanidade produz grandes volumes de informação analógica e digital, sendo que a ciência, enquanto campo de prática social, é uma das principais beneficiárias da informação e de sua difusão. Para Meadows (1999) a informação é o insumo fundamental da ciência. A Comunicação Científica é uma das principais áreas às quais se dedica a Ciência da Informação atualmente

pois, conforme Targino (2000, p. 5), “não há ciência sem comunicação. Não há comunicação sem informação”. Esta assertiva evidencia a relação indissociável entre informação, comunicação e ciência.

Junto à Comunicação Científica, os Estudos Métricos da Informação (EMI) surgem preocupados em estabelecer quantificações para a informação que é produzida e circula, especialmente, nos campos científicos. A pesquisa em comunicação da informação na ciência, segundo Targino (2000), começa na década de 1940, quando a efervescência da produção de informação científica passa a representar desafios para a recuperação da informação. Pouco antes é quando surgem cientistas de disciplinas como Química e Física especializados em disponibilizar informação em ciência a seus pares, num momento em que os estoques de informação científica crescente passaram a representar um desafio a ser enfrentado por pesquisadores.

Araújo (2018) ainda cita pesquisas no subcampo da Comunicação Científica contemporânea, além dos EMI, nas áreas de políticas de ciência e tecnologia; questões que relacionam a ciência a aspectos culturais, econômicas e tecnológicas das nações; estudos sobre os impactos das tecnologias digitais no fluxo da informação científica; *e-science*; reuso do conhecimento científico; e movimentos em torno do acesso livre ao conhecimento científico e tecnológico. Reprodutibilidade científica é uma das perspectivas contemporâneas de pesquisa em Comunicação Científica. Ciência reproduzível é o princípio segundo o qual os resultados de uma pesquisa científica devem ser passíveis de serem reproduzidos por outros pesquisadores, utilizando os mesmos métodos e dados.

Conforme definições do *National Science Board* dos Estados Unidos e de autores como Nosek, Spies e Motyl (2012), e Baker (2016), ela é considerada um princípio fundamental da ciência, pois permite que outros pesquisadores verifiquem e validem os resultados, aumentando a confiança nas descobertas científicas. Pode ser afetada por vários fatores, como a falta de transparência na coleta e análise de dados, a falta de acesso a dados e métodos, ou o uso de métodos inadequados. Isso pode levar a resultados que não são reprodutíveis e, portanto, não confiáveis. Para aumentar a reprodutibilidade científica, é fundamental que os pesquisadores sejam transparentes sobre suas metodologias e dados, compartilhando-os publicamente. Além disso, é importante que os pesquisadores sigam as boas práticas científicas, como a randomização, o controle de variáveis, e o planejamento de estudos de forma adequada.

Sendo assim, dentre os campos que se abrem para a atuação da Ciência da Informação e da Comunicação Científica estão aqueles relacionados com a Ciência Aberta e com a reprodutibilidade da ciência, como pontua Araújo (2018) em sua classificação. Para Albagli (2015: 9), o movimento pela ciência aberta deve ser contextualizado em meio aos movimentos sociais que surgem devido às mudanças nas condições de produção, circulação e cultura da informação e do conhecimento, e que vem afetando os arcabouços epistemológicos e institucionais existentes. Ainda conforme Albagli, a Ciência Aberta existe em constante tensão entre “a produção colaborativa, interativa e compartilhada da informação, do conhecimento e da cultura. E, por outro, mecanismos de captura e privatização desse conhecimento que é coletiva e socialmente produzido” (2015: 13).

Entende-se que a Ciência Aberta pode agir como propulsora do desenvolvimento dos campos científicos ao serem adotadas estratégias que privilegiem o compartilhamento da informação científica e sua circulação livre. Intrínseco ao conceito de Ciência Aberta estão elementos como a transparência e a acessibilidade, já amplamente discutidos por meio de pautas como a da

implementação dos princípios FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*, em inglês) e que determinam que os insumos e produtos da ciência devam ser disponíveis, acessíveis, interoperáveis e reusáveis.

Neste quadro, dados acessíveis e reusáveis assumem particular importância pois é por meio deles que, de um lado, podem ser estimuladas práticas de maior compartilhamento dos resultados científicos, estendendo esse produto intelectual para além dos limites da academia e, em outra instância, pode se estimular práticas de reúso de dados científicos já coletados e gerados – a reprodutibilidade científica. A abertura dos dados de pesquisa resulta em uma ciência menos opaca e mais disponível ao escrutínio público. A necessidade de reprodução dos dados de pesquisas científicas como parte do processo de avaliação por pares já é bem estabelecida na comunidade científica das mais diferentes áreas. Inclusive esse processo integra o fazer científico há séculos. A possibilidade de replicar estudos anteriormente realizados, além de estimular a transparência científica, também gera economias, visto que dados já gerados e coletados disponíveis para reprodução não demandam que investimentos para geração de resultados similares sejam repetidos.

No caso da Paleontologia a reprodutibilidade pode ser entendida de duas maneiras. Na primeira, como a possibilidade que se oferece à avaliação do mesmo material fóssil que originou a interpretação publicada em determinado estudo. Em segundo caso, como a disponibilização de versões digitais dos dados – modelos tridimensionais (3D), especialmente – mas também planilhas, compilações de dados e imagens. Enfim, tudo o que possa ser útil para a correta avaliação do que foi publicado. No que se refere ao primeiro caso, a atuação da Museologia é bastante relevante.

Museologia

A Museologia é um campo científico que estuda a produção, gestão, conservação e divulgação do patrimônio museológico. Isso inclui desde a curadoria de exposições até a conservação de objetos e a pesquisa sobre museus e patrimônio. É uma área interdisciplinar que se relaciona com outras disciplinas como História, Antropologia, Arqueologia, Arte, entre outras, mas, também com a Ciência da Informação e com todas aquelas ciências que, no passado, fizeram parte da História Natural – Geologia e Zoologia particularmente. Essas são as duas ciências cujas práticas estão nos fundamentos da Paleontologia, ciência de caráter moderno, portanto, mais recente.

Karp e Lavine (1991), Pearce (1992) e Phillips (2018) são autores que discutem conceitos sobre a Museologia, seu objeto e o seu fazer científico. A Museologia tem como objetivo principal garantir a preservação e acessibilidade do patrimônio cultural, histórico e científico, por meio de sua coleta, estudo, conservação e exposição. Nestes domínios, encontra similaridade com a Biblioteconomia e a com a Arquivologia, áreas integradas à Ciência da Informação. Além disso, a Museologia busca desenvolver metodologias e estratégias para a gestão e preservação do patrimônio museológico, bem como desenvolver programas educativos e culturais para diferentes públicos. A Museologia moderna se desenvolveu na Europa no século XX, e desde então tem se expandido para diferentes áreas e países. Autores importantes nessa área incluem: Paul Philippot, Bernard Laumonier, Ivan Karp, Susan Pearce, entre outros.

A Museologia é um campo científico que partilha pressupostos com a Ciência da Informação, conforme aponta Ribeiro (2016). Para esta autora,

diferentes pesquisadores não são unânimes em relação ao grau de aproximação entre os dois campos do saber. Apesar disso, é certo que os conceitos de “informação”, “dado”, e de “documento” desempenham papel importante no campo científico da Museologia e nos museus, assim como para a Ciência da Informação.

Barreto e Lubisco (2022: 196) explicam que “ao longo do tempo, com o surgimento dos centros culturais ou centros de memória, as instituições classificadas como ‘casas de patrimônio, perfaz uma intersecção entre museus, bibliotecas e arquivos’”. Estes autores ainda estabelecem que uma “relação comum entre as bibliotecas e museus era a reunião de coleções com vistas à preservação. O objetivo era a preservação de exemplares voltada aos estudos, à aquisição de conhecimento” (*Idem*), ou seja, tinham relação com a informação que perpassa esse processo de aquisição de conhecimento.

Conforme Ribeiro (2016:124), os teóricos do campo da Museologia consideram fundamental a distinção entre a Museologia e a instituição “museu”. Estudos em Museologia têm deslocado o foco do local “museu” para o “fato museal”, ou seja, aquilo que pode se transformar em objeto de interesse para o museu e os grupos sociais com os quais ele se relaciona. Assim como as bibliotecas, museus têm diferentes tipologias e, dentre essas, estão aquelas que atuam em maior proximidade com instituições de ciência e tecnologia, por exemplo, os museus e as coleções universitárias. Os museus situados nesta perspectiva de atuação geralmente se relacionam com coleções científicas geradas a partir de objetos musealizados, ou seja, tornados itens de museu, pois motivam interesse científico. Dentre eles, estão os fósseis.

Barreto e Lubisco (2022) descrevem que, “por se tratar de um objeto, o fóssil é abrigado em museus” (p.198). Segundo os autores, neste processo é quando os fósseis têm a si atribuído o valor de documento, pois passam a exercer outras funções, com outros significados, em especial a partir do olhar da Paleontologia. Nesta direção, é correto afirmar que os museus desempenham um papel importante para a Paleontologia. Numa perspectiva histórica, tão logo começaram a se constituir enquanto espaços de salvaguarda e tratamento de coleções, os museus passaram a receber materiais fósseis, processo que se desenvolveu em conjunto com o desenvolvimento da Paleontologia enquanto campo científico.

Paleontologia e os fósseis

A Paleontologia é o estudo da vida fóssil e de seus indícios no registro fossilizado, abrangendo aspectos biológicos e geológicos (Vidal; Candeiro, 2015). Para Siciliano, “a relação da Paleontologia com a geologia e com a biologia é antiga, podendo ser explicada pela história do seu nascimento como campo científico. Esses três campos científicos são oriundos da História Natural” (2018: 18). Enquanto campo científico, assim como todas as outras áreas da ciência, como apontado por Targino (2000), a Paleontologia é dependente da informação, sua produção e circulação, para avançar em relação à compreensão de seu objeto. São os registros da informação gerada a partir dos dados científicos paleontológicos e sua movimentação no campo que possibilitam que esses novos saberes produzidos em processos de geração de conhecimento sejam transmitidos por meio da comunicação.

A Paleontologia compreende diferentes subáreas, dentre as quais podem ser citadas a paleobotânica (cujo objeto de estudo são fósseis de plantas,

algas e fungos; a micropaleontologia (que se dedica a estudar os microfósseis); a paleoclimatologia (clima); a paleoecologia (relações entre seres vivos extintos); e a tafonomia (que se dedica a compreender o processo de fossilização); entre outros. O primeiro registro de descoberta de um fóssil publicado segundo os preceitos da ciência moderna, conforme Sarjeant (1997), é de um osso fóssil encontrado por Sir Thomas Penyston (1591-1644) e divulgado na obra *Natural History of Oxfordshire* (1677), do naturalista inglês Robert Plot (1640-1696). O interesse humano por fósseis, no entanto, é muito mais antigo e sabe-se que populações humanas se relacionam com estes objetos pelo menos desde o Paleolítico (entre 2 milhões de anos e 10 mil anos atrás), conforme Faria (2005).

Além disso, segundo este mesmo autor, os significados atribuídos aos fósseis foram progressivamente mudando ao longo do tempo. Faria (2005) indica que fósseis são interpretados com diferentes significados por seres humanos desde a Pré-História Humana, passando pela Antiguidade, pela Idade Média e pela Idade Moderna, quando começa-se a instaurar uma compreensão de fato científica para este tipo de objeto, a despeito dos significados místicos e míticos que lhes foram atribuídos ao longo da maior parte do tempo. Com a inauguração de estudos sistemáticos de anatomia e estratigrafia comparada, como os de Jean Léopold Nicolas Frédéric, conhecido como Georges Cuvier (1769–1832), um grande estimulador deste tipo de abordagem, os estudos em torno dos fósseis passaram a ser progressivamente mais organizados e acurados. É conferido à Cuvier o pioneirismo em pesquisas sistemáticas realizadas sobre os fósseis. “Os séculos XVIII e XIX foram muito importantes para a Paleontologia e sua consolidação como ciência. Nesse período, os estudos em Paleontologia aumentaram, despertando cada vez mais o interesse dos naturalistas e também do público leigo”, descreve Siciliano (2018: 22).

De acordo com Davis (1997), para estudar o passado, a Paleontologia se debruça, em especial, sobre os fósseis, que representam exceções circunstanciais no processo natural de decomposição da matéria orgânica e que, quando analisados, conseguem oferecer informações sobre determinado indivíduo em específico e indícios contextuais sobre condições alheias ao espécime, ou seja, seu ambiente pretérito. Além dos fósseis em si, outros traços indicativos de vida biológica também são úteis à essa ciência. Fósseis são elementos raros e o entendimento que se tem no campo da Paleontologia é o de que cada fóssil é único por essência. Fósseis podem ser de dois tipos: os somatofósseis - restos de elementos fossilizados; ou icnofósseis - marcas ou resquícios de elementos fossilizados.

Na América Latina, os fósseis eram conhecidos das populações pré-coloniais e compunham lendas e mitos sobre animais fantásticos. Após os processos colonizadores, os fósseis localizados nesta parte do mundo foram ostensivamente coletados e estudados pelos naturalistas dos países colonizadores fora dos seus locais de origem. Com as independências das colônias, logo surgem estudos realizados nos países recém-inaugurados, como o México e Brasil, por pesquisadores locais e estrangeiros radicados (Siciliano, 2018; Cisneros et al., 2022). De acordo com Siciliano (2018), a Paleontologia no Brasil, nos primórdios, seguiu movimentos similares. O dinamarquês Peter Wilhelm Lund (1801-1880) e o estadunidense Orville Adalbert Derby (1851-1915) são os dois primeiros nomes de destaque nas áreas da Paleontologia e Geologia a produzirem pesquisas no país.

Fósseis: documentos que contém dados científicos

A revolução tecnológica dos últimos anos trouxe uma série de avanços para a Paleontologia, permitindo aos cientistas coletar, armazenar e analisar dados de maneira mais precisa e eficiente do que nunca antes. Grandes progressos em Paleontologia são realizados atualmente a partir de análises performadas com quantidades de dados impensáveis aos precursores das pesquisas na área. Essa ampla variedade de dados é possível graças ao crescimento do campo científico, mas também à sistematização dos procedimentos de pesquisa e, especialmente, ao implemento da tecnologia.

Apenas para se ter uma ideia da grande quantidade de informação disponível para pesquisas em Paleontologia, uma base de dados, a *Paleobiology Database*, contempla mais de 466 mil táxons atualmente. Táxons, em Biologia, são indivíduos que, de acordo com suas características, podem ser agrupados para formar uma unidade, por exemplo, uma espécie ou um gênero.

Um estudo publicado por Mora *et al.* (2011) estimou que o número atual de espécies vivas é de cerca de 8,7 milhões, das quais apenas 1,2 milhão é conhecida pela ciência. Considerando que as evidências descritas da vida na Terra têm pelo menos 3.77 bilhões de anos (Cavalazzi *et al.*, 2021; Dodd *et al.*, 2017), ou seja, a evolução tem atuando sobre a vida por todo esse período, o número de táxons, a quantidade de espécies e, conseqüentemente, a quantidade de informações relativas ao passado da vida que o registro fóssil guarda é incalculável. Uma das principais maneiras pela qual os dados têm revolucionado a paleontologia é através do uso de técnicas de escaneamento 3D e impressão 3D, de acordo com o Medeiros *et al.* (2007). O escaneamento permite a geração de modelos tridimensionais constituídos por pontos digitais que possam ser manipulados online e a impressão gera objetos materiais, dependendo das proporções do fóssil reproduzido. Isso permite aos cientistas criar modelos virtuais precisos dos fósseis, que podem ser estudados e compartilhados com facilidade. Isso também permite aos cientistas estudar fósseis sem danificá-los, o que é especialmente importante para fósseis raros ou valiosos.

Outra maneira pela qual os dados têm revolucionado a paleontologia é através do uso de técnicas de análise estatística e aprendizado de máquina. Isso permite aos cientistas analisar grandes quantidades de dados de fósseis de maneira automatizada, o que é particularmente útil para estudar tendências evolutivas e relações filogenéticas (relações de evolução entre espécies fósseis e atuais). Além disso, a tecnologia de sensoriamento remoto, como *drones* e satélites, tem permitido aos paleontólogos mapear áreas remotas e inacessíveis, o que tem ampliado o acesso a novos sítios fósseis e aumentado a compreensão da distribuição espacial dos fósseis ao longo do tempo. Técnicas como essa determinam com precisão as descobertas e evitam com locais ricos em informação sejam perdidos, como o sítio perdido por sete décadas e recentemente redescoberto no Sul do Brasil por Ferraz *et al.* (2021).

Também, a paleontologia molecular, no campo da micropaleontologia, tem se tornado cada vez mais importante, como é possível obter informações genéticas ou de estruturas diminutas dos organismos extintos, o que permite uma melhor compreensão das relações evolutivas e seus mecanismos, bem como da composição de tecidos. Um caso interessante é o do estudo de Aureliano *et al.* (2021), que identificou parasitas no sangue e osteomielite aguda – uma doença óssea – em um dinossauro saurópode da Formação Adamantina do Cretáceo Superior, da Bacia de Bauru, no (atual) Sudeste do Brasil.

De forma ampla, a tecnologia e os dados têm revolucionado a paleontologia, permitindo aos cientistas coletar, armazenar e analisar informações de maneira mais precisa e eficiente do que nunca antes. Isso tem levado a avanços significativos na compreensão das dinâmicas da evolução e da história da vida na Terra. O volume de informações paleontológicas disponíveis, além das coleções de museus, pode ser encontrado em bases de dados taxonômicos online, como é o caso da internacionalmente reconhecida *Paleobiology Database* e do Sistema Lund, uma iniciativa brasileira que, até onde foi possível levantar informações, está disponível online mas não mais operando. Ambientes virtuais como os citados são específicos para dados paleontológicos e buscam ser referência no compartilhamento de informações entre os pesquisadores dessa área. Além destas iniciativas, dados paleontológicos podem estar disponíveis em ferramentas de uso mais amplo nas Ciências da Vida, como o *Specify Software*, a *Catalogue of Life*, a *ZooBank* e a *Encyclopedia of Life*.

Ghilardi, Soler e Langer (2012) descrevem algumas aplicações dos bancos de dados paleontológicos, entre elas as de que as bases beneficiam pesquisas que têm como objetivo correlacionar volumes maiores de informações. Segundo Ghilardi, Soler e Langer (2012: 207), a necessidade de elaboração de um banco de dados paleontológico único decorre de diversos fatores, tais como conhecer o perfil das coleções individualmente e em conjunto, proporcionar a eficiente troca de informações sobre espécimes, orientar novas coletas e explorações de sítios paleontológicos, apontar perspectivas de estudos dentro do potencial de cada instituição, garantir rapidez e dinamismo na troca de informações entre as instituições, proteger a segurança dos dados, e permitir análises mais completas da paleodiversidade.

Estes pesquisadores ainda descrevem algumas dificuldades relacionadas à falta de padronização no registro dos dados relativos aos fósseis em coleções espalhadas pelo Brasil, em estudo publicado sobre o Sistema Lund, bem como a comum ausência de espécimes descritos nas referidas coleções e a dificuldade de integração entre as coleções museológicas nas que guardam os fósseis. Todos esses problemas podem ser superados com a ampliação dos repositórios de dados digitais nesta área, também uma forma de intercambiar as informações científicas presentes nas coleções sob tutelas dos museus.

Procedimentos metodológicos

Este artigo tem como objetivo analisar os estudos publicados no campo científico da Ciência da Informação (CI) e, por extensão, também no campo da Museologia sobre os fósseis e a Paleontologia, procurando observar, especialmente, pesquisas que abordem os conceitos de “dado” e de “documento” nestes domínios científicos. Não foi estabelecido recorte temporal. Foi realizada uma revisão bibliográfica para identificação da literatura publicada em Português sobre os entrecruzamentos destes temas, utilizando como fonte de pesquisa a Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (Brapci), a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Google Acadêmico. Estes três mecanismos permitem a busca de diferentes tipologias de documentos, bem como diferentes abrangências, com ênfase especial dada nesta pesquisa aos artigos científicos publicados em periódicos, trabalhos apresentados em eventos e dissertações e teses apresentadas para obtenção de títulos acadêmicos.

Inicialmente a intenção era realizar um estudo bibliométrico, procurando estabelecer alguns indicadores relacionados à produção dos documentos abordando “dados”, “fósseis”, “documentos”, “Ciência da Informação” e “Paleontologia”, em uma abordagem quali-quantitativa dos documentos recuperados. Logo, no entanto, verificou-se poucos estudos em Ciência da Informação que tiveram a Paleontologia e os fósseis como objeto de pesquisa, conforme apontam os resultados da busca na Brapci e na BDTD, bases que se constituíram os focos originais do estudo. Todos os documentos recuperados nestas bases foram lidos integralmente. Alargou-se a pesquisa, então, para a inclusão da interface de pesquisa com a “Museologia”, por experiências empíricas que permitiram estabelecer que este campo do saber dialoga em maior proximidade com a Paleontologia. Na Museologia estudos relacionados à Paleontologia e fósseis são mais frequentes. Neste campo do saber, bastante familiarizado com o conceito de “documento”, especialmente, os estudos encontrados discutem a situação dos fósseis como “documentos” antes, durante e após o processo de musealização.

Para tentar encontrar novos resultados e qualificar mais esta investigação, foram performadas as mesmas buscas no *Google Acadêmico* que, neste caso, apontou um número muito superior de resultados, mas a imensa maioria sem atinência à especificidade da estratégia de busca e, conseqüentemente, aos objetivos deste estudo. Os resultados encontrados foram, então, analisados e discutidos à luz da literatura científica proveniente dos campos da CI, especialmente de estudos sobre Ciência Aberta e reprodutibilidade científica, mas também Museologia e, eventualmente, Paleontologia. As estratégias de busca utilizadas em cada base estão descritas no Quadro I, disposto aqui sem a intenção de estabelecer comparação entre os resultados encontrados. Além das estratégias descritas - aquelas que se mostraram como as mais profícuas - foram realizadas outras que, pela abertura e abrangência dos resultados, não foram consideradas nesta pesquisa. Estratégias que incluíam o substantivo “fóssil” e buscas compostas foram testadas, também sem resultados. No caso da busca por “paleontologia” no *Google Acadêmico* e na BDTD, estratégia relevante no caso da Brapci, verificou-se a irrelevância dos resultados, de forma que eles não foram incluídos nesta pesquisa.

Quadro I

Bases	Museologia AND Paleontologia	Paleontologia AND mus*	“Ciência da Informação” AND Paleontologia	biblio* AND paleon*	Paleontologia
BDTD	4	6	2	320	-
Brapci	1	1	0	3	4
Google Acadêmico	6640	21800	1010	17800	-

Fonte: os autores (2023).

Apresentação e análise dos resultados

Uma vez que os resultados das buscas por referências não se mostraram profícuos, nesta seção eles apenas serão apresentados para informar ao leitor, dando uma ideia daquilo que se discutiu até então na intersecção entre os temas investigados neste estudo.

A busca na BDTD por “museologia AND paleontologia” resultou em quatro dissertações: “O papel da curadoria no gerenciamento de coleções museológicas de paleontologia no Brasil”, de autoria de Lilian Alves da Cruz, de

fendida em 2019; “Iconografia paleontológica em narrativas de exposições de História Natural”, de autoria de Felipe Alves Elias, defendida em 2015; “O tempo geológico nas narrativas de museus de história natural: uma análise comparativa”, de autoria de Rebeca Ribeiro Bombonato, defendida em 2016; e “Os “dinossauros” como marcas patêmicas: a relação museu/escola na comunidade rural de Peirópolis, município de Uberaba/MG”, de autoria de Carmen Lucia Ferreira, também defendida em 2016.

Já a busca na mesma base por “paleontologia AND mus*” adicionou à esta pesquisa os resultados: “O acervo paleoictiológico do Aptiano-Albiano da Formação Santana (Bacia do Araripe), existente nas coleções do Museu de Paleontologia e Estratigrafia Paulo Milton Barbosa Landim, DGA-IGCE UNESP Rio Claro”, de autoria de Cibele Gasparelo Voltani, defendida em 2011; “Turismo e interpretação do patrimônio paleontológico: um estudo em museus de história natural com considerações para o Museu da Terra e da Vida, em Mafra - SC”; de autoria de Eliane de Fatima Vila Lobus Strapasson, defendida em 2017; “As exposições e seus públicos: a paleontologia no Museo de La Plata (Provincia de Buenos Aires, Argentina)”, de autoria de Sandra Elena Murriello, defendida em 2006; “Museus de paleontologia no Brasil e a paleontologia nos museus brasileiros”, de autoria de Paulo César Manzig, defendida em 2015; e “Narrativas paleontológicas nos museus paulistas: uma análise comparativa”, de autoria de Bianca Bonicio Crociari, defendida em 2020.

A pesquisa por ““ciência da informação” AND paleontologia” na BDTD retornou dois resultados, ambos artigos científicos: “Paleontologia brasileira: uma análise sob o ponto de vista da maturidade”, de autoria de Mell Longuinho André Siciliano, defendida em 2018; e “Preservação digital de acervos paleontológicos: os achados fósseis do poço azul na Chapada Diamantina/BA – uma contribuição ao desenvolvimento econômico, social e cultural de Nova Redenção/BA”, de autoria de Nivaldo de Souza Barreto, defendida em 2021.

A busca na BDTD por “biblio* AND paleon*” retornou 320 resultados, dentre os quais os apresentados acima e muitos outros relacionados exclusivamente ao campo científico da Paleontologia.

Na Brapci, o resultado para as buscas “museologia AND paleontologia” e “paleontologia AND mus*” foi apenas o artigo “Museologia e paleontologia”, de autoria de Marcus Granato e Joana David Caprário de Lima, publicado na revista *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação* em 2017.

A estratégia de busca ““ciência da informação” AND paleontologia” na Brapci não apontou resultados. Por outro lado, “biblio* AND paleon*”, trouxe três resultados: o artigo de Marcus Granato e Joana David Caprário de Lima de 2017; um artigo “A maturidade de um campo científico: uma proposta metodológica a partir da Paleontologia brasileira”, de Mell Longuinho André Siciliano e Jacqueline Leta, publicado em 2020 na revista *Informação & Sociedade: Estudos*; e o artigo “A Bibliografia do xisto”, publicado por múltiplos autores em 1981 na revista *Ciência da Informação*.

A busca por “paleontologia” na Brapci apontou para os artigos de Marcus Granato e Joana David Caprário de Lima, e de Mell Longuinho André Siciliano e Jacqueline Leta.

As buscas no *Google Acadêmico* apresentam resultados adicionais na casa dos milhares. As primeiras páginas de resultados foram analisadas em detalhe, sendo que se verificou que os resultados recuperados eram, muitos deles, repetidos e sobrepostos em relação àqueles encontrados na Brapci e na BDTD e sem relevância para o contexto deste estudo já a partir da segunda página.

Percebe-se que os poucos resultados obtidos passeiam por outras áreas de intersecção entre Paleontologia e Museologia e, eventualmente, Ciência da Informação, como é o caso do material publicado por Siciliano.

A presença de resultados na Brapci, BDTD e no *Google Acadêmico*, no entanto, não indica que estes estudos encontrados tenham relevância para com os propósitos desta pesquisa, que procurou encontrar estudos envolvendo elementos/conceitos como “dados”, “documentos”, “reprodutibilidade científica” em Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia.

No caso dos estudos publicados voltados à área da Museologia, nenhum trata diretamente os fósseis como recursos informativos em essência, mas sim, enquanto objetos museológicos que guardam dados e, quando interpretados, informações. Também chama a atenção o aparente fato de que as discussões em torno de objetos digitais oriundos do escaneamento dos fósseis ainda não foram realizadas em Museologia.

A análise dos resultados da pesquisa bibliográfica e da revisão da literatura publicada permite estabelecer que o entendimento de que fósseis contém dados científicos é disseminado entre os pesquisadores da área da Paleontologia. Por sua vez, a compreensão de que fósseis são documentos é também bem estabelecida na área da Museologia, a despeito da possibilidade de novas aberturas de discussão e trabalho possíveis para Museologia, relacionadas aos objetos digitais provindos do manejo dos fósseis e da criação e integração de banco de dados para facilitar o acesso às diferentes coleções.

Como a Ciência da Informação pode se inserir neste debate? Acredita-se que, além de outras possibilidades, como a realização de mapeamentos sobre a própria constituição do campo científico da Paleontologia e suas características, uma possibilidade que se abre à Ciência da Informação é, justamente, a da investigação da conexão entre os fósseis, objetos-documentos aos quais se atribui informação, aos estudos sobre práticas de reprodutibilidade científica neste campo do saber – especialmente aqueles apoiados pelo trabalho desenvolvido em museus.

O desenvolvimento de bancos de dados e repositórios digitais com informações sobre fósseis, em por exemplo, estruturas de apoio aos museus, museólogos e paleontólogos é uma possibilidade. A criação de padrões de metadados específicos para este tipo de objeto também podem ser citadas como relevantes. As iniciativas existentes de bancos de dados em Paleontologia e que sejam de maior abrangência são praticamente todas desenvolvidas por pesquisadores paleontólogos.

A partir da leitura da bibliografia levantada sobre a produção científica em Ciência da Informação e em Museologia relacionada à Paleontologia e aos fósseis, identificaram-se poucos estudos que tratam dos fósseis como objetos-documentos que contém dados e suas múltiplas possibilidades. No entanto, cumpre-se ressaltar que, enquanto objetos musealizados, é consolidado na Museologia o valor documental e informativo dos fósseis, conforme apresenta a literatura da área. No que se relaciona com a Ciência da Informação, entretanto, a literatura científica consultada publicada em Português ainda não relacionou os conceitos de ciência aberta e reprodutibilidade científica aos objetos fósseis e à área da Paleontologia, bem como não se apropriou desta discussão.

Percebe-se uma baixa produção em Ciência da Informação relacionada ao campo científico da Paleontologia, em primeira instância, e nenhum estudo que trate especialmente, dos fósseis como objetos-documentos que contém dados e dos seu papel nas questões de reprodutibilidade científica por meio, por

exemplo, da criação/ suporte à criação de bancos de dados característicos para este domínio. Dessa forma, é possível apregoar que pouco se discutiu sobre os conceitos de ciência aberta e reprodutibilidade científica neste campo do saber a partir do olhar de profissionais da informação.

A Museologia, como visto, já trata os fósseis como objetos informativos. Como objeto-base da pesquisa em Paleontologia é dos fósseis que os pesquisadores deste campo do saber extraem as informações para a produção do conhecimento, neste âmbito é natural que os paleontólogos encarem os fósseis como essencialmente informativos.

Defende-se que a Ciência da Informação, ao se aproximar mais da Museologia, já familiarizada com os fósseis enquanto objeto de interesse, pode estabelecer conexões e somar seus escopos teóricos ao tratamento desses elementos informativos. Isso, especialmente a partir de áreas e práticas emergentes, com as da Ciência Aberta e da reprodutibilidade científica, configurando-se até numa nova agenda de pesquisa. Paul Otlet (1868-1944), ainda 1934, em seu “Tratado sobre documentação”, trazia uma definição ampla sobre o documento, conceito este que se encaixa perfeitamente aos fósseis.

Os museus desempenham um papel importante para a Paleontologia e suas dinâmicas. Em geral é nos museus que se acondicionam os objetos fósseis que permitem à ciência da Paleontologia o seu desenvolvimento. Os fósseis passam por um trabalho de curadoria e documentação para serem armazenados nos museus, o que permite que, em paralelo ao trabalho científico gerador de informações que os paleontólogos atribuem ao material, informações complementares sejam agregadas pelos museólogos.

Como documentos de uma realidade pretérita, como bens patrimoniais nacionais, como fonte de dados e recursos científicos, como entidades únicas que, em si, não podem ser reproduzidas sob nenhuma outra circunstância, os fósseis provam seu valor em diferentes esferas e demandam tratamento para que preservem a riqueza de informações que lhe é atribuída. Além de tratamento, demandam que seu valor seja compartilhado.

Nesta direção, a existência das coleções de museus, que salvaguardam este tipo de recurso informacional é elementar para a Paleontologia e para o desenvolvimento da própria ciência paleontológica.

Uma das práticas consolidadas do campo científico da Paleontologia, e para a qual as coleções musealizadas contribuem é, justamente, a reprodutibilidade científica. No contexto das pesquisas em Paleontologia, também é importante destacar que o contato com o objeto fóssil original que motivou determinado estudo, o holótipo, ainda se faz importante, a despeito de técnicas novas de transposição de recursos como modelos 3D de fósseis para o ambiente digital.

Desse modo, a reprodução científica pode ser considerada um princípio fundamental para garantir a confiabilidade e validade dos resultados obtidos em pesquisas científicas. No campo da paleontologia, a reprodução dos resultados é particularmente importante, pois os fósseis são uma fonte única e irrepetível de dados sobre a história da vida na Terra.

A reprodução científica permite que outros pesquisadores verifiquem e validem os resultados obtidos por meio de experimentos ou estudos, garantindo a confiabilidade dos dados e a validade das conclusões. Além disso, a reprodução científica também é importante para garantir a precisão e a confiabilidade das técnicas utilizadas na paleontologia, como a datação radiométrica, a reconstrução de animais extintos e a análise estatística de dados fósseis.

Toda publicação científica na área da Paleontologia conserva junto de si o número de tomo em alguma coleção dos fósseis aos quais faz referência. O compartilhamento dos dados de determinada pesquisa em si é algo que precisa ser estimulado, mas a pura existência do compartilhamento do identificador único dos objetos em alguma coleção pode ser entendida como uma maneira explícita de garantir que os dados científicos que possam ser atribuídos a determinado fóssil também possam ser consultados, analisados e atribuídos por outros pesquisadores por meio da disponibilização daquele material para novas pesquisas.

Garantir que os fósseis sejam encontrados, estejam acessíveis e possam ser reutilizados oferece transparência ao processo científico, economia de custos e, também, estimula que materiais fósseis sejam contestados ou reinterpretados. Esse processo garante benefícios múltiplos à prática paleontológica e seu desenvolvimento enquanto campo científico.

Em relação à Ciência da Informação, Museologia e a Paleontologia é clara uma relação que se estabelece por meio de conceitos como “informação”, “dado” e “documento”, mas, também, por meio de campos o da Ciência Aberta, da Comunicação Científica e da reprodutibilidade científica, uma vez que todas estas áreas e conceitos se relacionam e possuem imbricamentos que podem ser mais aprofundados.

Considerações Finais

A interdisciplinaridade entre Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia pode levar a descobertas inovadoras e a uma melhor compreensão da história da vida na Terra. Em relação aos objetivos estabelecidos para esta pesquisa, de fato a), de “identificar a existência de pesquisas em Museologia que entendam os fósseis como documento que contém dados científicos”, especialmente a partir da pesquisa em coleções científicas. Não foram encontrados estudos neste sentido em Ciência da Informação.

Em relação ao objetivo b), de “localizar estudos que abordem fósseis, museus, Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia, bem como a reprodutibilidade científica”, é possível encontrar estudos publicados que sondam essa temática de forma indireta, uma vez que os estudos sobre as coleções científicas em museus podem ser entendidos desta forma, mas de forma direta, não foram encontradas pesquisas que abordem, em Ciência da Informação e em Museologia, a reprodutibilidade científica de forma direta.

Sobre os objetivos c e d), respectivamente, o de “aproximar a Paleontologia da Ciência da Informação por meio de uma pesquisa de carácter bibliográfico e exploratório e da discussão de trabalhos realizados nesta interface”, e o de “demonstrar a necessidade de estudos sobre a área da Paleontologia como campo de interesse no âmbito da CI”, conclui-se que, a partir dessa pesquisa, esses laços foram estreitados mas que o desenvolvimento de mais pesquisas no espectro destes temas trará mais contribuições ao desenvolvimento da Ciência da Informação, da Museologia e da Paleontologia.

Como conclusões, demonstra-se que a literatura científica, especialmente aquela oriunda da Museologia, considera que fósseis podem ser interpretados como “documentos” que contém “dados”. Para a Paleontologia este é um conhecimento bem estabelecido. Destaca-se que esta proposta de estudo nasceu com um objetivo e que, a escassez de estudos relacionados à Paleontologia e Ciência da Informação em interface estabeleceu uma nova orientação para a abordagem.

É necessário investigar em maior detalhe as práticas de ciência de reprodutibilidade científica realizadas em Paleontologia e a relação dessas ações com os museus, bem como seu respectivo papel neste processo e pontes possíveis com a Ciência da Informação por meio, por exemplo, da criação, apoio e sustentação de bancos de dados que mobilizem informações paleontológicas e conhecimentos teórico-práticos da Ciência da Informação e da Museologia em torno de um objetivo comum: o de ampliar o conhecimento sobre a vida do passado a partir das informações contidas nos documentos fósseis.

Além disso, aconselha-se a realização de outros estudos que estabeleçam ligações entre Paleontologia e Ciência da Informação, área que, com seus atributos, pode contribuir para o desenvolvimento e maior reconhecimento da Paleontologia enquanto campo científico. Por meio deste estudo foi estabelecida uma abordagem reunindo todos estes temas, com a perspectiva de se seguir investigando as relações subjacentes a todos estes campos científicos e suas interfaces.

Referências

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. *O que é ciência da informação*. Belo Horizonte: KMA, 2018. 126 p. Acesso em: 28 jan. 2023.

ALBAGLI, Sarita. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Org.). *Ciência aberta, questões abertas*. Rio de Janeiro: IBICT; UNIRIO, 2015. Acesso em: 14 jan. 2023.

AURELIANO, Tito; et al. Blood parasites and acute osteomyelitis in a non-avian dinosaur (Sauropoda, Titanosauria) from the Upper Cretaceous Adamantina Formation, Bauru Basin, Southeast Brazil. *Cretaceous Research*, v. 118, p. 104672, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2020.104672>. Acesso em: 30 jan. 2023.

BAKER, Monya. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature*, 533(7604), 452–454.

BARRETO, Nivaldo; LUBISCO, Nídia. Fósseis – documentos, patrimônio e memória geológica. *Museologia e Patrimônio*. 184-202. 2022. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/907/839>. Acesso em: 11 fev. 2023.

BERTOLI FILHO, Claudio. *Elementos fundamentais para a prática do jornalismo científico*. 2006. Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, UNESP. Disponível em: <https://www.bocc.ubi.pt/pag/bertolli-claudio-elementos-fundamentais-jornalismo-cientifico.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

BUCKLAND, Michael Keeble. Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science (JASIS)*, v. 45, n. 5, p. 351-360, 1991.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1espp1>. Acesso em: 17 fev. 2023.

CAPURRO, Rafael. Epistemologia e ciência da informação. *Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*, 2003. Disponível em: http://www.capurro.de/enancib_p.htm. Acesso em: 15 jan. 2023.

CAVALAZZI, Barbara; et al. Cellular remains in a ~3.42-billion-year-old subsea-floor hydrothermal environment. 2021. *Science Advances*. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abf3963>. Acesso em: 30 jan. 2023

CISNEROS, Juan Carlos et al. Digging deeper into colonial palaeontological practices in modern day Mexico and Brazil. 2022. *Royal Society Open Science*, v. 9, p. 210898, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsos.210898> . Acesso em: 30 jan. 2023.

DODD, Matthew et al. 2017. Evidence for early life in Earth's oldest hydrothermal vent precipitates. *Nature*. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature21377>. Acesso em: 30 jan. 2023.

FERRAZ, Josiane Salau; et al. Redescoberta do afloramento Cerro Chato, um importante sítio fossilífero para o Permiano da Bacia do Paraná. *Paleontologia em Destaque* (Porto Alegre, online), v. 36, p. 62-72, 2021. Disponível em: <https://sbpbrasil.org/publications/index.php/paleodest/article/view/290>. Acesso em: 30 jan. 2023

FARIA, Frederico Felipe de Almeida. *Paleontologia: da relação mística à interpretação científica*. 2005. 140 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Florianópolis, 2005.

GHILARDI, Ricardo Pirani; SOLER, Mariana Galera; LANGER, Max Cardoso . LUND: uma proposta de base de dados de coleções paleontológicas brasileiras. 2012. In: Henriques, M. H. et al. (Org.). *Para Aprender com a Terra*. Memórias e Notícias de Geociências no Espaço Lusófono. 1 ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2012, v. 2, p. 21. Disponível em: <http://books.uc.pt/chapter?chapter=71870>. Acesso em: 30 jan. 2023.

GLEICK, James. *A informação: uma história, uma teoria, uma enxurrada*. São Paulo: Companhia das Letras. 2013.

INTERNATIONAL FEDERATION FOR INFORMATION AND DOCUMENTATION. (s.f.). *Ciência da Informação*. Recuperado de <https://www.fid.org/about-fid/science-of-information/>

KARP, Ivan; LAVINE, Steven. *Exhibiting cultures: the poetics and politics of museum display*. Smithsonian Institution Press. 1991.

LANCASTER, Frederick Wilfrid. *Information retrieval systems: characteristics, testing and evaluation*. New York: John Wiley, 1968.

LANCASTER, Frederick Wilfrid. *Information science: an introduction*. London: Aslib . 1991.

MEDEIROS, Marco André Malmann, et al. O laser scanner e a Paleontologia em 3D. *Anuário do Instituto de Geociências* (Rio de Janeiro), v. 30-1, p. 88-94, 2007. Disponível em: <https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/5298>. Acesso em: 31 jan. 2023.

MEADOWS, Arthur Jack. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MORA, Camilo et al. How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biology*. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>. Acesso em: 30 jan. 2023

NATIONAL Science Board. *Science and engineering indicators 2014*. 2014.

NIELSEN, Michael. *Reinventing discovery: the new era of networked science*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 2012.

NOSEK, Brian; SPIES, Jeffrey; MOTYL, Matt. Scientific utopia: II. Restructuring incentives and practices to promote truth over publishability. *Perspectives on Psychological Science*, v. 7, n. 6, p. 615–631, 2012..

PEARCE, Susan. *Museums, objects and collections: a cultural study*. Leicester University Press. 1992.

PHILLIPS, RUTH. *Museology: an introduction*. Routledge. 2018.

RIBEIRO, Emanuela Souza. Informação e o profissional da área da museologia: uma discussão epistemológica. *Informação@Profissões*, v. 5, n. 2, p. 122-142, 2016. DOI: 10.5433/2317-4390.2016v5n2p122.

SARJEANT, William Antony Swithin. History of Dinosaur Discoveries: Early Discoveries. In: CURRIE, Philip John; PADIAN, Kevin (org). *Encyclopedia of dinosaurs*. London: Academic Press, 1997. .

SICILIANO, Mell Longuinho André. *Paleontologia brasileira: uma análise sob o ponto de vista da maturidade*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2018.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. 2000. *Informação & Sociedade: Estudos*, v. 10, n. 2. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326>. Acesso em: 17 dez. 2022.

VIDAL, Luciano Silva; CANDEIRO, Carlos Roberto dos Anjos. Ciência e arte: uma análise do uso da comunicação visual como meio de divulgação científica. *Geographia Opportuno Tempore*, Londrina, v. 2, n. 1, p. 114-128, jan./jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/got.2015.v2.23549>. Acesso em: 17 dez. 2022.

Intersecções entre Ciência da Informação, Paleontologia e Museologia:
uma análise da bibliografia publicada

VIGNOLI, Richele Grengel. *Informação líquida: contribuições teóricas à ciência da informação e à organização do conhecimento*. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Universidade Estadual Paulista (Unesp), Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2022. Acesso em: 17 dez. 2022.

Recebido em agosto de 2023.

Aprovado em janeiro de 2024.